Über Mißbildungen bei *Sapphirina*-Arten

Von

Dr. Karl Lehnhofer (Innsbruck)

(Mit 12 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Oktober 1930)

Unter den von mir (1929) bearbeiteten »Valdivia«-Sapphirinen befanden sich auch einige Exemplare, die an verschiedenen Körper-

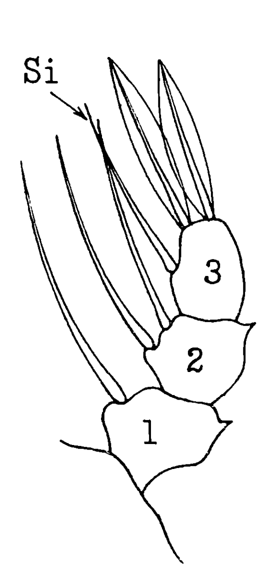


Fig. 1. *S. bicuspidata* Giesbrecht ♀ aus dem Kanarienstrom (St. 26). Rechter Innenast des vierten Schwimmbeines mit überzähliger Fiederborste *(Si)* am dritten Glied.

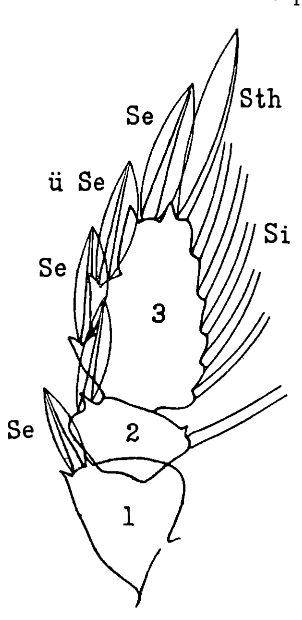


Fig. 2. *S. auronitens* Claus ♀ aus dem Guineastrom (St. 54). Außenast des vierten Schwimmbeines mit überzähliger Zacke und Lanzettborste (*ü Se*) am dritten Glied.

stellen durch Abweichungen vom normalen Bau gekennzeichnet waren. Am häufigsten wurden solche am dritten Glied des vierten Schwimmbeines beobachtet, seltener am Hinterkörper und nur einmal an der zweiten Antenne, wobei es jedoch nicht unerwähnt bleiben darf, daß ich bei allen Exemplaren der Gesamtausbeute in erster Linie nur die Bestimmungsmerkmale für die einzelnen Spezies ins Auge faßte.

Hinsichtlich der Art der vorgefundenen Mißbildungen wäre zuerst das Auftreten von überzähligen Borsten zu erwähnen. Einen solchen Fall zeigt Fig. 1, wo das dritte Glied des Innenastes vom

vierten Schwimmbein eine normal gebaute überzählige Borste trägt. Steuer (1895) erwähnt (p. 159) und zeichnet (Taf. I, Fig. 3, 4) Ähnliches von zwei *S. maculosa* ♂, bei welchen neben der gewöhnlich nur in Einzahl vorhandenen Terminalborste am dritten Glied von *Ri* IV noch eine zweite, allerdings nicht voll ausgebildete, nachzuweisen war. Solche überzähligen Borsten treten dann (und zwar als Lanzettborsten) beim dritten Außenastglied desselben Schwimmbeines (Fig. 2), wenigstens soweit ich das beobachten konnte, in korrelativer Beziehung mit einer entsprechenden Zacke auf, wie es für die am Außenrand der Außenäste befindlichen Lanzettborsten (*Se*) die Regel ist. Beispiele hiefür waren unter dem Valdivia-Material bei *S. auronitens* (St. 54, 215), *sali* (St. 173) und *ovatolanceolata* (St. 32, 198)

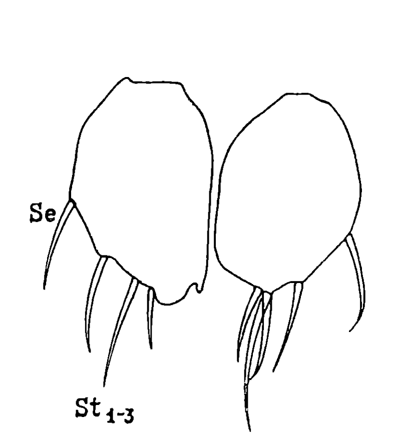


Fig. 3. *S. auronitens* Claus ♂ aus dem Indischen Nordäquatorialstrom (St. 214). Furka. Das linke Plättchen mit überzähliger vierter Apikalborste *(St)*.



Fig. 4. *S. stellata* Giesbrecht ♂ aus dem Indischen Nordäquatorialstrom (St. 215). Rechtes Furkalplättchen mit überzähliger Apikalzinke *(x)*.

vorhanden; für letztere Art findet sich auch bei Steuer (1895. p. 159 und Taf. I, Fig. 2) ein Beleg.

Daß alle derartigen Bildungen noch innerhalb des Rahmens der normalen Bildungstendenzen der Gattung liegen, macht die Ausgestaltung des vierten Schwimmbeines bei *S. iris* ersichtlich, wo die regelmäßige Anwesenheit einer dritten Lanzettborste nebst Zacke am letzten Glied des vierten Beines sogar als Speziescharakter für diese Art gewertet wird (Lehnhofer, 1929, p. 280, Fig. 9).

Eine Vermehrung von Borsten, welcher aber eine Verbildung des Organs parallel geht, auf dem sie ihren Sitz haben, zeigt Fig. 3, wo am linken Furkalplättchen unter vollständigem Verstreichen der Apikalzinke vier (statt drei) endständige Borsten (*St*), und zwar in einer von der normalen Stellung abweichenden Anordnung, zur Ausbildung gekommen sind.

Als eine Anomalie, die auf einer Vermehrung einer Organdifferenzierung beruht, wäre auch die Verdoppelung der Apikalzinke

zu erwähnen, wie sie hie und da an einem Furkalplättchen wahrgenommen wird (Fig. 4).

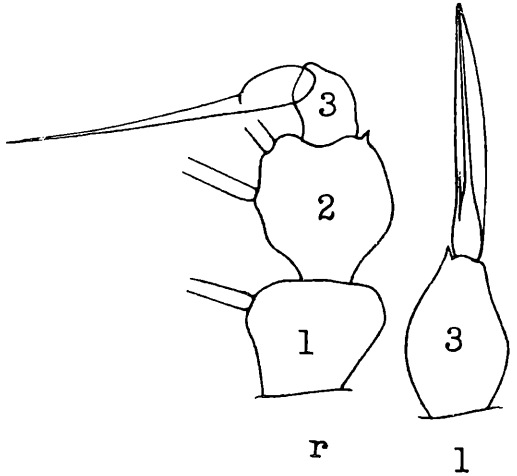


Fig. 5. *S. scarlata* Giesbrecht ♂ vom Außenrand des Benguelastromes (St. 86). Mit nur einer Terminalborste (statt zwei) am linken *(l)* normalen und rechten *(r)* stark reduzierten dritten Innenastglied des vierten Schwimmbeines.

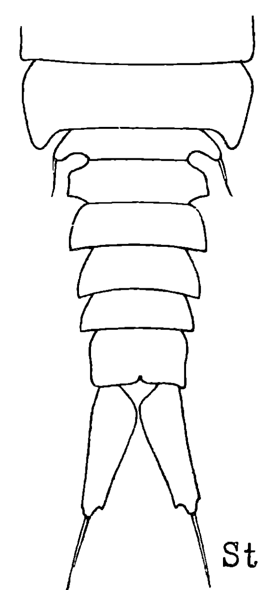


Fig. 6. *S. iris* Dana (= *longifurca* A. Scott) ♀ von 0° 48' nördlicher Breite, 127° 26' östlicher Länge. Mit abnormaler Furka. Nach Scott, 1909, Taf. 69, Fig. 15 (Ausschnitt).

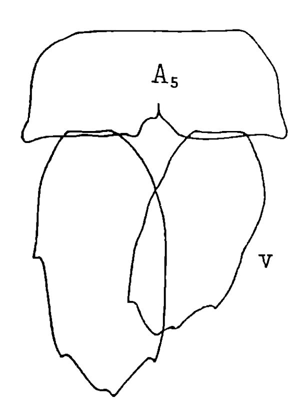


Fig. 7. *S. ovatolanceolata* Dana ♀ aus dem Guineastrom (St. 54). Furka mit ungleich langen Furkalplättchen. *v* = verwischte Ansatzstelle der fehlenden Außenrandborste *(Se)*.

Im Gegensatz zu dem bisher Besprochenen kann es in einzelnen Fällen zu einer mehr oder minder vollständigen Reduktion

von Organteilen, vor allem von Borsten, kommen, wie das an einem *S. scarlata* ♂ (Fig. 5) zu sehen ist, wo beide Innenäste des vierten Schwimmbeines nur eine statt der typischen zwei Terminalborsten aufweisen. An jener der linken Seite ist noch eine halbverschmolzene Anlagespur der zweiten zu erkennen; die rechte hingegen zeigt einen stärkeren Rückbildungsprozeß, indem auch der Saum der erhaltenen Borste in Wegfall kam und das Endglied des Beinastes etwa auf ein Drittel seiner normalen Größe zusammengeschrumpft ist.

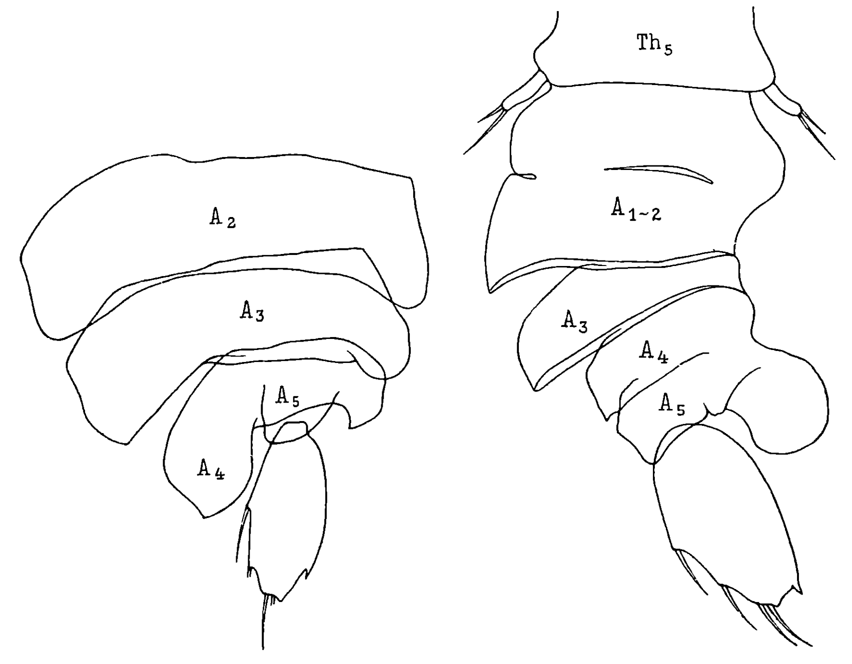


Fig. 8. *S. ovalolanceolata* Dana ♂ aus dem Indischen Gegenstrom (St. 198). Partie des zum Teil mißgebildeten Hinterkörpers von der Ventralseite.

Fig. 9. *S. nigromaculata* Claus ♀ von St. 237. Mißgebildeter Hinterkörper von der Dorsalseite.

Offenbar ein Fall von starker Borstenreduzierung an der Furka (Fig. 6) hat A. Scott (1909) zur Aufstellung einer neuen Spezies verführt. Wie ich schon in meiner *Sapphirina*-Arbeit bemerkte (p. 279 bis 280), dürfte seinem einzigen Exemplar mindestens die äußere Furkalborste (*Se*) gefehlt haben, während von den drei endständigen Borsten (*St*) zwei möglicherweise abgebrochen oder ebenfalls rückgebildet waren.

Ungewiß bleibt auch, ob die Fiederborste (*Si*), welche Esterly (1905, Fig. 58*b*) am zweiten Glied des Außenastes vom vierten Schwimmbein eines *S. angusta* ♀ zu zeichnen unterlassen hat, wirklich nicht vorhanden oder nur abgebrochen war, da ein diesbezüglicher Hinweis im Text fehlt. Ebenso, wieweit die Zeichnung bei Brady (1879, Taf. 12, Fig. 8) von der Beborstung des ersten

Schwimmbeines eines *S. angusta* ♀ auf ungenauer Beobachtung oder tatsächlicher Mißbildung beruht. Die von ihm an Ri_3 als Fiederborste gezeichnete äußerste Borste (*Se*) müßte in normalem Fall eine Lanzettborste und die endständige Borste (*Sth*) von Re_3 auf der einen Seite nicht gefiedert, sondern gesäumt sein.

Von all diesen Mißbildungen, die vornehmlich in einer quantitativ ungewöhnlichen Ausbildung sonst normaler Differenzierungen bestehen, sind die ausgesprochenen Formanomalien zu unterscheiden, wie ich sie bei einigen Exemplaren am Hinterkörper, bei *S. maculosa* am vierten Schwimmbein und bei einem *S. auronitens* ♀ auch an einer zweiten Antenne vorgefunden habe. Wohl der einfachste dieser

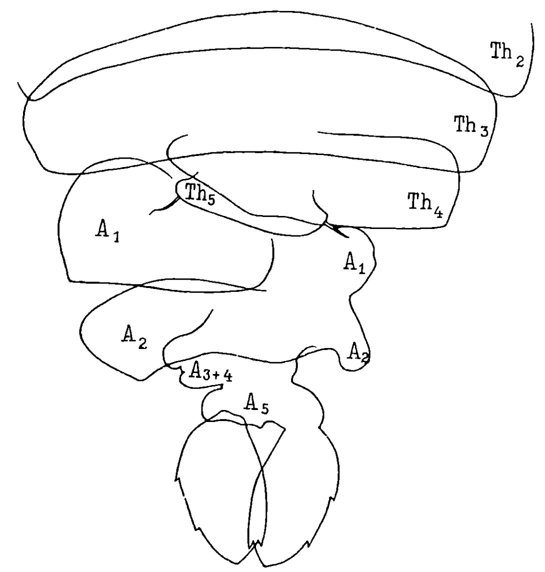


Fig. 10. *S. auronitens* Claus ♂ aus dem Guineastrom (St. 55). Die mißgebildete Körperpartie von der Dorsalseite.

Fälle ist in Fig. 7 wiedergegeben, die eine Furka von *S. ovatolanceolata* mit ungleich langen Furkalplättchen zur Darstellung bringt. Das verkürzte (regenerierte?) Plättchen ist sonst ziemlich normal gebaut, nur die Ansatzstelle der Außenrandborste (*Se*) scheint völlig verwischt und diese selber in ihrer Ausbildung unterdrückt.

Nicht sehr weitgehend sind auch jene Anomalien am Innenast des vierten Schwimmbeines von *S. maculosa*, die ich bereits in meiner Arbeit (1929, p. 278) besprochen habe, indem Ri_2 und Ri_3 in beiden Geschlechtern entweder artikulieren oder derart miteinander verschmolzen sind, daß »die Grenze zwischen beiden Gliedern nur noch an Kerben am Rande sichtbar« ist (Giesbrecht, 1892, p. 636). Diese Verschiedenheit in der Ausbildung kann sich gleichzeitig beim selben Tiere vorfinden, indem die beiden Innenastglieder der einen Seite artikulieren, während jene der Gegenseite zusammengeflossen sind.

Weit stärkere Verunstaltungen finden sich dann bei den nächsten drei Fällen, die ich in den Fig. 8 bis 10 zur Darstellung bringe.

Fig. 8 zeigt ein ♂ von *S. ovatolanceolata*, bei welchem die linke Hälfte des fünften Abdominalsegmentes samt zugehörigem Furkalplättchen in Wegfall gekommen und besonders das vorher-

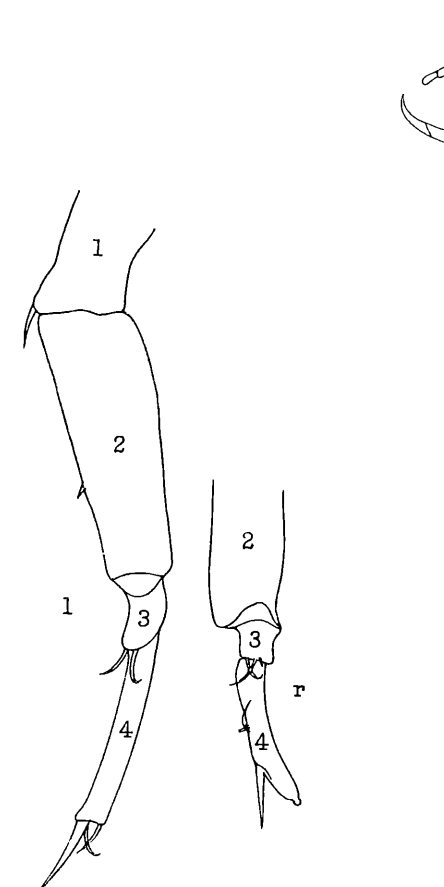


Fig. 11. *S. auronitens* Claus ♀ aus dem Indischen Nordäquatorialstrom (St. 215). Mit mißgebildetem drittem und viertem Glied der rechten zweiten Antenne *(r)*; die linke *(l)* normal.

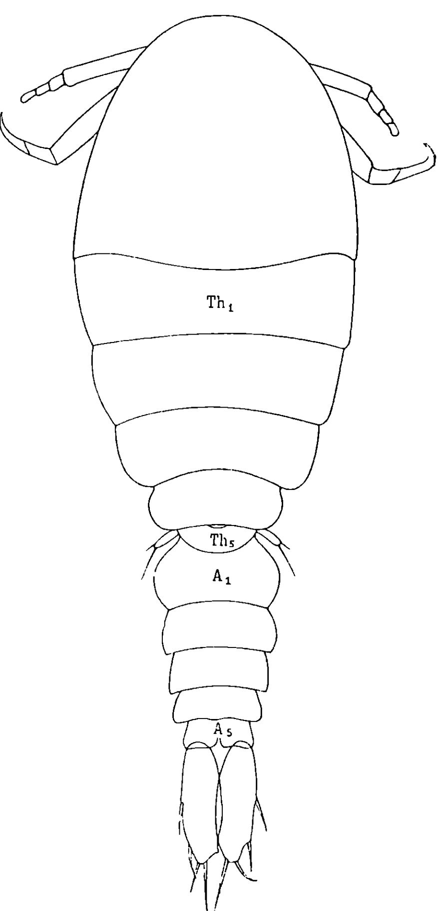


Fig. 12. *S. sali* Farran ♂ aus der Westwindtrift (St. 173). Von der Dorsalseite. Hinterkörper abnormerweise weibchenähnlich (nicht verbreitert).

gehende Segment durch eine Asymmetrie in Mitleidenschaft gezogen ist, während sich diese gegen die weiter nach vorn anschließenden Segmente in ziemlich organischer Weise wieder ausgleicht.

Am nächsten Objekt (Fig. 9) ist das fünfte Abdominalsegment an der Ansatzstelle des fehlenden Furkalplättchens zu einem dünnwandigen Bruchsack vorgetrieben, und die ganze linke Seite des

Hinterkörpers hat durch einen teilweisen Verschmelzungsprozeß der Segmentgrenzen ihre charakteristischen posterolateralen Ecken eingebüßt, die auf der Gegenseite noch gut erkennbar sind.

Völlig absonderlich ist dann der Hinterkörper eines *S. auronitens* ♂ (Fig. 10), wo die Anomalien bereits auf das vierte Thorakalsegment (Th_4) übergegriffen haben und von den Abdominalsegmenten nur noch die linken Seiten von A_1 und A_2 halbwegs normal erscheinen, während alles übrige unter weitgehender Verwischung der Segmentgrenzen und starker Verschrumpfung des Umfanges jede charakteristische Gestalt verloren hat. Bemerkenswert ist überdies die Verschmelzung des linken Furkalplättchens mit der betreffenden Hälfte des letzten Abdominalsegments.

Als letzter hieher gehöriger Fall wäre die Mißbildung am dritten und vierten Glied der rechten zweiten Antenne eines *S. auronitens* ♀ anzuführen (Fig. 11), wo das dritte Glied noch einigermaßen normal, nur etwas kürzer geraten ist, das vierte Glied hingegen nicht nur ebenfalls verkürzt erscheint, sondern auch seinen Endhaken sowie die Endbörstchen aus ihrer für gewöhnlich terminalen Lage proximal verschoben und auseinandergerückt zeigt.

Was die Entstehungsursachen der in Fig. 8 bis 11 dargestellten Formen betrifft, so ließe sich vielleicht am ehesten an Wundheilungen denken, wobei das Verletzungszentrum in Fig. 8 auf der linken Seite von A_4 und hauptsächlich von A_5, in Fig. 9 aber entlang der ganzen rechten Hinterkörperseite anzunehmen wäre, während Fig. 10 gleich mehrere beschädigte Partien (linkes Th_4, rechtes A_1 und A_2 sowie die gesamten Analsegmente III bis V) aufzuweisen hätte. Doch sind bei *Sapphirina* noch keine Wundheilungs- und Regenerationsexperimente angestellt worden, die eine Stütze für die vorgebrachte Annahme bilden könnten.

Der interessanteste Fall unter allen Mißbildungen war aber zweifellos ein ♂ von *S. sali* (Fig. 12), das mit weiblichem Habitus hauptsächlich seines ganzen Hinterkörpers in das Reifestadium überging, bei welchem demnach ein für die *Sapphirina*-Männchen charakteristisches, geschlechtsdimorphes Merkmal, nämlich die Verbreiterung der letzten Thorakalsegmente und der (fünf getrennten) Abdominalsegmente, zur Unterdrückung kam.[1]

Nachdem es sich bei diesem Exemplar um eine sehr kleine männliche Form handelt (2·09 *mm*),[2] läge die Vermutung nahe, daß sich nach der Annahme von Gurney (1929) noch eine weitere Häutung des bereits geschlechtsreifen Tieres angeschlossen hätte, die aber durch dessen vorzeitigen Fang unterblieben ist und bei welcher es dann möglicherweise zur Ausbildung der definitiven (verbreiterten) Gestalt, die ja sämtlichen Copepodidstadien noch fehlt,

---

[1] Abbildungen eines normalen ♂ und ♀ von *S. sali* in Fig. 14 (p. 282) meiner Arbeit von 1929.

[2] Die Längenmaße der übrigen von der »Valdivia« gefischten *S. sali* ♂ waren: 2·23, 2·26, 2·45 (zweimal), 2·52, 2·58, 2·65, 2·71 und 2·75 *mm*.

gekommen wäre. Dagegen spricht aber das zweite kleine geschlechtsreife Exemplar aus demselben Fang mit 1·91 *mm*, das eine vollkommen normale Ausbildung seines Hinterkörpers aufweist.

An ein geschlechtsreif gewordenes fünftes Copepodidstadium kann natürlich wegen der Fünfzahl der Abdominalsegmente (gegen nur vier bei diesem Entwicklungsstadium) nicht gedacht werden.

Schließlich wäre noch die Möglichkeit eines Zwitters gegeben. Ich habe aber keine Abweichung von der normalen Ausbildung des ♂ Genitalapparates konstatieren können, und auch das bei *S. sali* (wie bei etlichen anderen *Sapphirina*-Arten) geschlechtsdimorphe zweite Schwimmbein war typisch männlich.

Tabelle der »Valdivia«-Stationen und der auf denselben gefundenen *Sapphirina*-Mißbildungen.

Stations-Nr.	Individuenzahl														Summe
	auronitens		*bicuspidata*		*nigromaculata*		*ovatolanceolata*		*sali*		*scarlata*		*stellata*		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
26				1 (Fig. 1)											1
32							1 [1]								1
54		1 [1] (Fig. 2)						1 (Fig. 7)							2
55	1 (Fig. 10)														1
86											1 (Fig. 5)				1
173									1 [1] 1 (Fig. 12)						
198							2 [1] 1 (Fig. 8)								3
214	1 (Fig. 3)														1
215		1 [1] 1 (Fig. 11)											1 (Fig. 4)		3
237						1 (Fig. 9)									1

[1] Bedeutet, daß bei den betreffenden Exemplaren Anomalien am dritten Außenastglied des vierten Schwimmbeines gefunden wurden.

Literaturnachweis.

Brady G. St., 1879. Entomostraca. In: An account of the petrological, botanical and zoological collections made in Kerguelen's Land usw. Philos. Transact. R. Soc. London, Vol. 168 (Extra-Volume).

Esterly C. O., 1905. The pelagic Copepoda of the San Diego-Region. In: University of California Publications, Zoology, Vol. II, Nr. 4.

Giesbrecht W., 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel usw. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 19. Monographie.

Gurney R., 1929. Dimorphism and rate of growth in Copepoda. In: Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie usw., Bd. XXI.

Lehnhofer K., 1929. Copepoda 5: *Sapphirina* J. V. Thompson, 1829, der Deutschen Tiefsee-Expedition. In: Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition, Bd. XXII.

Scott A., 1909. The Copepoda of the »Siboga«-Expedition, I. »Siboga«-Expeditie, XXIX *a*.

Steuer A., 1895. Sapphirinen des Mittelmeeres und der Adria. In: Denkschriften d. math.-naturw. Kl. d. Kais. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 62.